

Pedro Ribeiro Matos

# **A GESTÃO DE OPERAÇÕES NA PRODUÇÃO DE CISTERNAS E CUBAS AGRÍCOLAS**

Relatório de Estágio Profissional para obtenção do grau de Mestre em Gestão  
de Empresas

Orientador: Professor Especialista Abílio da Cunha Vilaça

**Instituto Superior de Administração e Gestão**

PORTO, Maio de 2020

## Declaração de Honra



### Declaração de Honra

Pedro Ribeiro Matos, abaixo assinado, aluno do Mestrado em Gestão de Empresas do ISAG – Instituto Superior de Administração e Gestão, com o n.º 181260076, declaro por minha honra que este Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Empresas respeita os direitos de autor e não contém qualquer plágio.

Por ser verdade e me ter sido solicitada apresento esta declaração que vai assinada por mim.

Porto, 28/02/2020

Pedro Ribeiro Matos

## **Agradecimentos**

Neste momento de conclusão de uma nova etapa da minha formação superior, realizada no ISAG, não posso deixar de em primeiro lugar agradecer aos meus pais e meu irmão todo o apoio e acompanhamento dados. Sem esse apoio teria sido muito mais difícil.

Agradeço também aos professores do ISAG todo o conhecimento e experiência transmitidos e em especial ao professor especialista Abílio Vilaça pela forma tão especial que nos ensinou as unidades curriculares e sobretudo a forma como me orientou no contexto de uma unidade fabril.

A todos os colegas e aos colaboradores e administração do ISAG manifesto o meu agradecimento pela forma tão especial como fui tratado na academia.

Aos meus colegas e amigos também aqui deixo uma palavra de agradecimento pelo apoio, companheirismo e amizades que por certo me acompanharão ao longo da vida.

## Resumo

O trabalho apresentado resulta da análise das problemáticas existentes nos processos de transformação do setor de conformação da Herculano, onde se produzem cisternas e cubas para a agricultura.

A empresa pretendeu com o trabalho realizado neste relatório proceder ao estudo e à elaboração de propostas de melhoria no seu processo de transformação e construção de equipamentos para a agroindústria. Efetivamente os equipamentos produzidos, integram outros equipamentos agrícolas.

O problema de partida era o de saber da possibilidade e oportunidade de introduzir melhoria no processo de transformação dados os constrangimentos que se constataavam naquele setor.

Tendo-se aplicado uma metodologia de investigação com base na aplicação de ferramentas usadas na gestão de operações, tais como a aplicação do diagrama de Ishikawa, elaboração do diagrama do processo, recolha de dados primários nomeadamente pela aplicação de tempos e métodos, foi possível envolver os colaboradores diretamente ligados ao processo e obter propostas de melhoria.

**Palavras Chave:** Diagrama Ishikawa, gestão de operações, layout fabril, melhoria contínua.

## **Abstract**

The work presented results from the analysis of the existing problems in the transformation processes of the Herculano shaping sector, where cisterns and vats for agriculture are produced.

The company intended with the work carried out in this report to proceed with the study and the elaboration of proposals for improvement in its process of transformation and construction of equipment for the agribusiness. Effectively the equipment produced, integrate other agricultural equipment.

The starting problem was to know the possibility and opportunity to improve the transformation process given the constraints that were observed in that sector.

Having applied an investigation methodology based on the application of tools used in operations management, such as the application of the Ishikawa diagram, elaboration of the process diagram, collection of primary data, namely by applying times and methods, it was possible to involve employees directly linked to the process and obtain proposals for improvement.

**Keywords:** Factory layout, Ishikawa diagram, operations management, continuous improvement.

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

CRISTO – Equipamento de construção de Cuba e Cisterna

LAYOUT – Implantação fabril

NP EN ISO – Norma Portuguesa, Norma Europeia, International Standart Organization

## Índice

	Página
Declaração de Honra .....	1
Agradecimentos .....	2
Resumo .....	3
Abstract .....	4
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	5
Índice .....	6
Índice de Figuras .....	7
1. Introdução.....	8
2. Diagnóstico da empresa e da problemática .....	10
2.1 Breve História e conceito.....	10
2.2 Missão, Visão, Valores .....	14
2.3 Política Empresarial da Herculano.....	16
2.3.1 Política de Higiene e Segurança .....	16
2.3.2 Política de Qualidade e Energia .....	16
2.3.4 Política Ambiental .....	17
3. Enquadramento Técnico e Científico .....	18
4. Metodologia, atividades desenvolvidas e contributos para a organização .....	25
5. Reflexão e autoavaliação do trabalho .....	26
6. Conclusão.....	37
Bibliografia .....	39
Apêndices .....	40
Apêndice I – <i>Report</i> das Cubas .....	40
Apêndice II – <i>Report</i> do <i>Layout</i> das Cisternas .....	49

## Índice de Figuras

	Página
FIGURA 1 .....	5
FIGURA 2 .....	5
FIGURA 3 .....	6
FIGURA 4 .....	7
FIGURA 5 .....	8
FIGURA 6 .....	12
FIGURA 7 .....	13
FIGURA 8 .....	19
FIGURA 9 .....	20
FIGURA 10 .....	22
FIGURA 11 .....	23
FIGURA 12 .....	25
FIGURA 13 .....	26
FIGURA 14 .....	28



## 1. Introdução

O relatório que aqui se apresenta resultou do estágio efetuado em ambiente fabril no âmbito do Mestrado em Gestão de Empresas, do Instituto Superior de Administração e Gestão.

A dinâmica das empresas numa economia aberta e num mercado global vive constantes adaptações e mudanças para poder responder às tendências de comportamento dos mercados e da concorrência. As transformações tecnológicas são também elas fomentadoras de desafios a que acresce a dimensão das transformações digitais, impondo às empresas a necessidade de permanente atualização. A luta no mercado pelo melhor e maior ritmo de transações influencia por sua vez os processos de transformação e até a estratégia das empresas para que se mantenham competitivas e sustentáveis

Atualmente as empresas possuem uma maior consciência de que devem implementar nos seus processos transformadores uma maior preocupação pela melhoria contínua, quer pelo recurso à tecnologia, quer pelo recurso à gestão da produção e das operações. Estar ativo no mercado significa estar atualizado quanto aos conceitos de marketing e das exigências que os consumidores e as suas associações impõem. Uma empresa que pretenda estar no mercado tem de ter o produto certo para que o consumidor sinta mais valor do que o equivalente da concorrência.

Para a compreensão do tema efetuou-se uma breve análise do trabalho de autores reconhecidos e das filosofias que as escolas de gestão foram publicando.

O estágio realizado na Herculano, focou-se na gestão de operações na produção de cisternas e cubas agrícolas associadas a tratores que operam na produção agrícola. Foi possível conhecer e estudar o processo de transformação, analisar as dificuldades existentes e pela via da utilização das ferramentas da gestão de operações desenvolver propostas de racionalização e de melhoria.

O local de estágio correspondeu às instalações na Empresa Herculano, e o setor da empresa motivo da intervenção foi o setor das Cubas e das Cisternas. O estágio decorreu entre 17 de setembro a 29 de novembro de 2019 e teve a duração de 400 horas, tendo sido realizado em horário laboral e em chão de fábrica. Foi possível articular com todos os responsáveis do setor e com os colaboradores mais diretamente envolvidos no processo bem como realizar reuniões técnicas de análise e de discussão de propostas de melhoria.

Foi aplicada a metodologia de investigação mais adequada em contexto de produção em “chão de fábrica” tendo como elementos e dados de trabalho e de análise as ordens de fabrico efetivamente em produção, enriquecendo assim a profundidade e os resultados obtidos.

## **2. Diagnóstico da empresa e da problemática**

### **2.1 Breve História e conceito**

A empresa Herculano, pertencente ao grupo FERPINTA e começou em 1969 mantendo-se até aos dias de hoje.

Situa-se em Oliveira de Azeméis, a cerca de 40 km a sul do Porto, numa infraestrutura fabril de grandes dimensões desenvolvida por 4 pavilhões industriais. A Herculano possui como assinatura a seguinte afirmação “pensamos, planeamos e fabricamos as máquinas que trabalham os campos um pouco por todo o mundo”, que de certo modo manifesta o orgulho e a missão da empresa.

Tudo começou numa modesta oficina onde a família Lopes começou a fabricar pequenos utensílios agrícolas. Com o passar do tempo a empresa em questão foi crescendo tendo a possibilidade de se adaptar facilmente a modernização, contudo a exigência do mercado tornava o desafio cada vez maior.

A primeira exportação surge em 1982 e é em 1986 que a Herculano é oficialmente reconhecida como líder na fabricação e comercialização de semirreboques agrícolas, nunca mais deixando essa liderança.

Foi em maio de 1997 que a Herculano foi adquirida pelo Grupo FERPINTA, S.A, com uma cota de 80% da empresa trazendo consigo uma nova dinâmica financeira e estratégica.

A Herculano é hoje um dos maiores fabricantes Ibéricos de material agrícola com uma área de 48.000 m<sup>2</sup>, empregando mais de 210 colaboradores e faturando anualmente cerca de 15.000.000,00€.

Ao longo de todo este caminho nunca deixou de ser uma empresa com uma envergadura profissional e técnica muito consistentes, mas sempre com uma

envolvência familiar, atenta ao mundo que a rodeia e apostando em dar um contributo humanista ao desenvolvimento da sociedade.

A empresa possui o logótipo que se apresenta na figura. Como se poderá verificar:

FIGURA 1: Logótipo da Herculano, Alfaias Agrícolas, Sa



Fonte: Empresa Herculano

A empresa é reconhecida pela produção de equipamentos para a agricultura. Na figura seguinte poderá ver-se uma seleção de alguns equipamentos produzidos pela empresa Herculano.

FIGURA 2: Seleção de Equipamentos Produzidos na Herculano



Fonte: Elaboração própria com recurso a imagens cedidas pela Empresa

A empresa participa nas maiores Feiras Industriais de vários países, para nesse contexto poder contactar mais proximamente os mercados internacionais, como se poderá verificar pela Figura 3, a presença da empresa na Feira.

FIGURA 3: Participação da Herculano nas Feiras e Exposições de Equipamentos Agrícolas



Fonte: Elaboração Própria a partir de imagens da Herculano

## 2.2 Missão, Visão, Valores

No domínio da estratégia empresarial, é extremamente relevante que o pensamento estratégico, tal como refere Freire, 2008 contribua para que a estratégia corresponda ao conjunto de decisões e ações da empresa que, de uma forma consistente, visam proporcionar aos clientes mais valor do que o oferecido pela concorrência. É pois, nesta perspetiva que todos os envolvidos no desempenho da empresa devem compreender a Missão, a Visão e os Objetivos como elementos orientadores das suas funções na organização. Nas figuras 4 e 5 apresenta-se de uma forma muito particular através de imagens esse foco estratégico.

FIGURA 4: Missão Simbólica da Empresa Herculano



Fonte: Site Oficial da Herculano, 2020

A missão da empresa está traduzida da seguinte forma, “Queremos estar sempre consigo no terreno, essa é a missão da Herculano, fabricar e comercializar equipamentos para a Agricultura, Silvicultura e Pecuária, com a melhor qualidade e com a melhor assistência técnica, colocando em tudo o que fazemos o melhor de cada um de nós que trabalha para si, procuramos ser os líderes ibéricos do setor e um posicionamento global que orgulha a nossa empresa, os nossos clientes e o nosso país”(site oficial da Herculano,2020).



FIGURA 5: Representação da Visão da Empresa Herculano



Fonte: Site Oficial da Herculano, 2020

A visão da empresa está plasmada no seguinte modo, “Num mercado global, onde a concorrência abunda, a visão consolida-se numa estratégia de crescimento e aumento das exportações, temos argumentos para ser otimistas e acreditamos na qualidade, eficiência e tecnologia de ponta dos nossos equipamentos. A uma forte capacidade de produção e conhecimento técnico, juntamos o conhecimento comercial. A qualidade, as inovações técnicas e comerciais sempre de mão dada com o respeito pelo meio ambiente e recursos naturais é essencial. Sempre de forma totalmente ética nas nossas relações com os clientes e trabalhando de forma proativa na busca das melhores soluções para as suas necessidades, aqui, a exploração de novas ideias, processos e soluções é uma constante” (site oficial da Herculano,2020).os

Os valores fundamentais da Herculano, transmitidos a todos quantos contribuem para o seu desenvolvimento e sustentabilidade são:

- **Distribuição de Responsabilidades:** Todos os funcionários são responsáveis pelo desempenho geral da empresa.
- **Aprendizagem contínua:** Necessidades dos agricultores para que as suas experiências nos ajudem a melhorar os nossos produtos.
- **Viver em Harmonia:** Tratamos os nossos parceiros e funcionários com confiança e respeito.
- **Proteger o Ambiente:** As nossas práticas de fabrico têm sempre em conta o impacto ambiental e trabalhamos todos os dias para reduzir a pegada ecológica.



## **2.3 Política Empresarial da Herculano**

### **2.3.1 Política de Higiene e Segurança**

Na Herculano todas as questões de segurança, higiene e saúde no trabalho são consideradas estratégicas no sucesso dos nossos objetivos de negócio.

Acima de tudo, a proteção das pessoas, das instalações, e do meio em que nos inserimos é uma preocupação que alicerça os seguintes princípios:

- Cumprimento integral de toda a legislação e regras de segurança e higiene em todas as atividades da empresa e trabalho. Tudo fazemos para assegurar um ambiente de trabalho saudável e seguro para cada um dos nossos colaboradores.
- Garantimos a todos os nossos colaboradores informação e formação que promova o cumprimento das boas práticas de segurança e higiene para desta forma minimizar os riscos para as pessoas e empresa no desenvolvimento das suas atividades.
- A segurança deve estar presente na atitude de todos os colaboradores e deve ser afirmada pelo respeito e aplicação dos procedimentos, regras e instruções.
- Na Herculano praticamos uma melhoria constante dos procedimentos e cultura de segurança.

### **2.3.2 Política de Qualidade e Energia**

A empresa no domínio da política de qualidade e energia, assume que se trabalha todos os dias para conseguir a satisfação total dos seus clientes, só assim poderá cumprir a sua ambição de crescer e prestar um serviço com a máxima qualidade.

Nesse sentido, implementa as seguintes normas:

- Sistema de gestão de qualidade e energia certificados de acordo com as mais importantes normas europeias (NP EN ISO 9001 e NP EN ISO 50001), só assim é possível produzir e fornecer produtos e serviços com o objetivo de satisfazer completamente os nossos clientes e uma melhoria continuada de desempenho, eficiência e consumo de energia.

- Assegurar disponibilidade de recursos e informação para atingir as metas que nos propomos atingir.
- Adquirir de forma contínua e estratégica produtos e serviços energeticamente eficientes que contribuam para a melhoria do nosso desempenho  
Investir na qualificação dos recursos humanos dos colaboradores da Herculano através de uma formação continuada que promova o envolvimento nos objetivos da empresa.
- Investir na qualidade dos produtos e serviços através de um aumento do desempenho energético e eficaz do nosso sistema de gestão de qualidade e energia.

#### **2.3.4 Política Ambiental**

A política ambiental, na Herculano, é um imperativo estratégico, não podia ser de outra forma, a sua área de atividade assim o exige, sempre pelo respeito da legislação e uma proatividade responsável regendo-se pelos seguintes princípios:

- Respeito total pelo ambiente em todos os aspetos da sua atividade, desde o desenvolvimento dos projetos até à sua produção final.
- Assegurar uma constante sensibilização e formação dos seus colaboradores para uma atuação responsável e adotamos as melhores práticas de gestão.
- Apostar na inovação e investigação para minimizar o impacto dos seus produtos no meio ambiente aliado a uma gestão adequada dos recursos naturais, energéticos e resíduos produzidos.
- Na Herculano aposta-se na prevenção e numa melhoria constante do seu desempenho ambiental, procuramos dar prioridade a novas tecnologias verdes e otimizar todo um processo de monitorização ambiental.
- Confiar na capacidade de todos os seus colaboradores para que num esforço comum se consiga atingir sempre uma melhoria constante do seu desempenho ambiental.

### 3. Enquadramento Técnico e Científico

Em observância ao previsto na unidade curricular de Metodologias de Investigação, optou-se pelo Relatório do Projeto de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Empresas. O estágio foi realizado numa unidade de produção de equipamentos mecano mecânicos no domínio da gestão da produção e das operações na empresa Herculano.

Tendo em conta as atividades que foram realizadas no domínio da Gestão de Operações, é importante compreender e aprofundar conceitos que favorecem um melhor estudo da temática motivo do tema selecionado.

Para *Bayraktar et al.* (2007) a gestão de operações era, historicamente, referida por gestão de fábrica ou gestão industrial muito focada essencialmente na organização e gestão da produção e dos stocks sendo a investigação muito influenciada pela transformação em si mesma.

Segundo refere Courtois et al (1985, p.17), “a empresa não se encontra isolada, mas sim, em contato com o seu meio ambiente com o qual realiza operações de entrada e saída”. Operações que materializam uma estratégia operacional bem definida e que como refere Freire (2008) tem de estar suportada nos seus recursos únicos que devem modelar uma vantagem competitiva.

A gestão de operações é responsável pela gestão dos processos que transformam e colocam no mercado os produtos ou serviços que constituem a sua oferta. Acontece que as empresas através dos seus objetivos têm como função basilar conquistar uma vantagem competitiva pelas características que os seus produtos e serviços se apresentam no mercado. Poderá aceitar-se que possam existir empresas sem processo de transformação de matéria-prima em produto de valor acrescentado, todavia terão operações/atividades/processos, que requerem a tomada de decisões semelhantes no que concerne à ao modo como desenvolvem produtos ou serviços, enquanto output disponibilizado no mercado. As empresas e organizações têm planeamento de atividades, assumem a utilização dos recursos de forma eficaz em obediência aos indicadores de desempenho da organização.

Na gestão das operações, os estudos de Porter (2004) reforçam a importância da estratégia competitiva das empresas, na medida em que assentam na capacidade

existente e potencial de acrescentar valor através do processo transformador e dessa forma assumir singularidades bem aceites no mercado.

O modelo definido por Porter (1985), que considera a cadeia de valor fundamental para que no âmbito da gestão de operações a empresa construa as suas singularidades que vão suportar a sua estratégia de constituição da vantagem competitiva. Nesse ensejo, a lógica que enforma o modo de operações e atividades se interligarem para a obtenção de um output diferenciador e aceite pelo mercado em competição traduzirá o sucesso da empresa. Nessa lógica as atividades da empresa podem dividir-se nas atividades principais e de suporte. As atividades principais são as de transformação da matéria-prima no produto e as atividades de apoio estão indiretamente relacionadas.

FIGURA 6: Cadeia de Valor



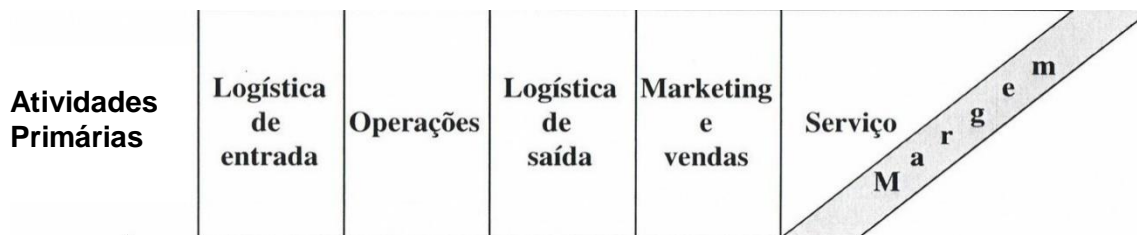
Fonte: Adaptado de Courtois (2017), p.385)

A visão que nos é dada é a de que existe uma relação de interdependência entre a gestão do aprovisionamento e a cadeia de fornecimento das empresas de tal modo que a gestão das operações, ligada que está à estratégia da empresa, deve ter como objetivo uma perspetiva de contribuir efetivamente para uma cadeia de valor global de toda a empresa. É essa visão global que garante o acréscimo de valor dos produtos e serviços colocados no mercado e que contribui para a sustentabilidade da empresa.

Assim entende-se que a cadeia de fornecimento corresponde ao conjunto de atividades ou operações (transporte, armazenamento e produção) passando do input (materiais e

informação) ao output (serviços e produtos) atingindo um mesmo objetivo (margem de mercado e lucro).

FIGURA 7: Cadeia de Fornecimento



Fonte: Adaptado de Courtois (2017), p.385)

A gestão de operações tem o objetivo de garantir a concretização dos objetivos da organização pelo uso dos seus recursos articulados. Implica assim que a gestão das operações e da produção estabelece e implementa os processos de transformação dos materiais, da informação e do conhecimento para a produção de serviços e produtos com valor acrescentado. Tal circunstância faz uso, num horizonte temporal pré-determinado, dos recursos existentes na organização.

Nas empresas transformadoras, como acontece com a Herculano, estamos perante uma empresa metalomecânica que fabrica equipamentos, e na qual a gestão assume particular relevo pois possui encomendas específicas, tal como refere Chase e al (2006, p.8) “a gestão de operações ocupa-se dos recursos diretos da produção da empresa” que satisfazem encomendas do mercado.

Pinto (2010, p.2) refere que “A gestão de operações é a função responsável pela gestão das atividades que produzem os produtos e/ou serviços que uma empresa ou organização disponibiliza no mercado. É, portanto, uma das mais importantes funções de qualquer empresa (independentemente da sua natureza ou setor de atividade). Existem vários tipos de empresas que fabricam produtos / ou fornecem serviços á nossa volta.”

Teixeira (2017, p.5), considera que “Vivemos numa sociedade dominada por organizações, grandes ou pequenas, com ou sem fins lucrativos- hospitais, escolas, igrejas, forças armadas, empresas, governo e organismos oficiais- nas quais as pessoas

trabalham em conjunto, com vista a prossecução de objetivos que seriam impossíveis de atingir se as pessoas trabalhassem isoladamente.”

No mundo empresarial é possível identificar vários tipos de operações segundo Pinto (2010, p.2) “Em qualquer empresa é possível identificar operações: operações de fabrico, operações de montagem, operações, operações de serviço, operações de atendimento a clientes, operações de processamento de informação, etc.”. Sabendo que o termo de operações é quando uma empresa recebe uma ordem/ pedido de um cliente dum produto e que segundo o mesmo autor (2010,p.2) “O termo operações é utilizado para se referir a atividades ligadas á satisfação dos pedidos dos clientes (encomendas ou ordens)”, com isto uma empresa pode ter dois rumos, seja um produto desde o inicio ou um serviço. Diferencia ainda Pinto (2010, p.2) “para empresas industriais, as operações referem se às atividades de produção e de montagem, bem como as atividades de suporte (manutenção, compras, logística, qualidade, entre outras); para empresas de serviços, a definição é mais complexa atendendo á particularidade de cada serviço e á sua natureza intangível”.

A gestão de operações e toda a sua dinâmica surge interligada com a dinâmica dos fornecedores e dos clientes, como foi sobejamente salientado por Porter (1985). Efetivamente a cadeia de valor numa análise mais focada divide-se em duas fortes componentes, uma correspondente às atividades de apoio e outra relativa às atividades primárias, também considerada a cadeia de fornecimento. A cadeia de fornecimento consiste numa rede de entidades (fornecedores, fabricantes e distribuidores) interligadas através dos fluxos de materiais, de informações e financeiro. As cadeias de valor são compostas por processos de negócios. Davenport (1998) que define um processo de negócio como um conjunto de tarefas e atividades com inputs e outputs para alcançar um objetivo comum.

A cadeia de fornecimento é vista como um conjunto de operações e atividades, atividades ou operações (transporte, armazém e produção) com inputs (materiais e informação) e outputs (produtos e serviços) para alcançar um objetivo comum (lucro e margem de mercado).

Para Pinto (2010, p.211) “A razão que justifica que cada vez mais a gestão da cadeia de fornecimento se torna uma questão tão relevante para as empresas reside no facto de existirem cada vez menos organizações verticais”.

Na atualidade as empresas são mais focadas nas capacidades que contribuem a sua competitividade. Estão interessadas em fontes de fornecimento de baixo custo, com níveis de qualidade superior. O foco é agora na gestão de toda a rede de unidades fornecedoras e distribuidoras para garantir que o desempenho global da cadeia seja consistente. Consta-se por isso fluxos de materiais, de informação e de capital que são transversais desde os fornecedores aos clientes e vice-versa.

Uma cadeia de fornecimento caracteriza-se por existir fluxos, segundo Pinto (2014, p.147) “Numa cadeia de fornecimento é sempre possível identificar três tipos de fluxos: - o fluxo de materiais provenientes do fornecedor, atravessa a empresa transformadora e segue até aos clientes, o fluxo de dinheiro/ capital em direção oposta no sentido oposto e o fluxo de informação em todos as direções. Qualquer um destes fluxos é crítico para o sucesso da cadeia de fornecimento”. Compreendendo aquelas dimensões importa ter os clientes, a empresa e os fornecedores completamente em sintonia. A empresa terá de compreender as tendências de evolução dos mercados, ou seja, compreender se possível por antecipação as necessidades dos consumidores para que coloque no mercado os produtos e serviços por ele desejados.

O fluxo de operações surge assim condicionado pela capacidade e potencial dos equipamentos ligados entre si pelo processo tecnológico de fabrico. Nesta circunstância importa manter um ciclo produtivo coerente e nivelado, o que desperta a necessidade de se ter uma otimização da capacidade ao longo da linha de produção. Só dessa forma se podem evitar os gargalos de produção. Neste contexto será de considerar o conceito de pensamento *lean* (magro)

O *Lean Thinking* enquanto filosofia e gestão empresarial foi utilizado por Womack e Jones (1996), no seu Livro *Lean Thinking*. A partir dessa oportunidade o termo tem sido utilizado por especialistas, gestores e investigadores para tratar a filosofia de liderança e gestão que se foca na eliminação sistemática do desperdício e da criação de valor.

Para Womack (1996, p.15) “O desperdício refere-se a qualquer atividade humana que não acrescenta valor “, traduzindo assim o paradigma que influencia hoje todos os gestores de operações.

No mesmo sentido considera Pinto (2010, p.166) “O conceito desperdício deve ser alargado passando a incluir não apenas as atividades humanas como também qualquer outro tipo de atividades e recursos usados indevidamente e que contribuem para o

aumento de custos, de tempo e da não-satisfação do cliente ou das demais partes interessadas (stakeholders) no negócio”.

Contudo Pinto (2014, Pag.60) considera que “*Lean Thinking* é uma filosofia de gestão orientada á maximização do valor através da consistente redução do desperdício. Para tal, serve-se de um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas orientadas à simplificação e otimização dos processos, remoção de atividades e recursos que não acrescentam valor, e ao envolvimento de todos (pessoas e processos) na constante melhoria do desempenho das organizações. Esta orientação não se limita aos processos de trabalho (operações), intervindo em todas as áreas de ação da organização, quer estas sejam de âmbito industrial ou de serviços”.

Compreende-se por isso a importância de se analisar as falhas que motivam desperdício, envolvendo os que mais diretamente estão ligados ao processo de transformação e que melhor conhecem as eventuais causas. É neste contexto que se desenvolveu o diagrama de *Ishikawa*.

O nome da metodologia vem de seu criador, o engenheiro Kaoru Ishikawa, que deu origem ao gráfico visual em 1943, ver exemplo aplicado na figura 8. Nas décadas seguintes, a análise foi aperfeiçoada para auxiliar equipas a chegarem às causas reais de problemas enfrentados nos processos. Um dos méritos do diagrama de *Ishikawa* é que ele pode ser utilizado por qualquer pessoa, desde os funcionários “chão de fábrica”, passando pelos profissionais de marketing, até pela direção. Por se tratar de uma ferramenta visual, é bastante aplicada para facilitar a organização e o raciocínio das equipas. O diagrama parte da premissa de que cada problema tem uma causa específica. Assim, eliminar a causa raiz significa corrigir o próprio problema. Por isso, o método se empenha em testar e analisar cada sugestão de causa feita pelo time de colaboradores.

Segundo Pinto (2014, p.88) “Trata-se de uma ferramenta de análise, normalmente usada em processos de brainstorming para a resolução de problemas. Através da análise fornecida pelo diagrama de *Ishikawa*, é possível examinar as possíveis causas de um efeito (por exemplo: um problema, defeito, acidente ou uma forma de desperdício). Cada uma das causas é posteriormente repartida em causas específicas”.

O Diagrama de *Ishikawa* constitui-se como uma importante ferramenta na identificação das possíveis causas de um problema num determinado processo transformador. Trata-



se de um gráfico referido igualmente como Diagrama de Espinha de Peixe, Diagrama dos 6Ms, ou ainda Diagrama de Causa e Efeito.

Numa empresa transformadora o tempo de resolução dos constrangimentos e dos problemas de produção é vital para reduzir custos e/ou prejuízos. A capacidade de eliminar erros e problemas existentes no processo evitando tensão entre as equipas de trabalho e suportado numa ferramenta que as envolve, conjuntamente, na sua solução dá uma força redobrada ao Diagrama de *Ishikawa*.

O envolvimento das equipas no estudo das causas dos problemas através do Diagrama de *Ishikawa*, conquista um maior comprometimento de todos os seus membros nas soluções desenvolvidas. A revisão de todos os fatores que convergem para um determinado processo transformador ajudam a melhorar o seu funcionamento. Os efeitos gerados por causas que são identificadas através do Diagrama de *Ishikawa*, uma vez ultrapassados, nunca mais se repetem.

#### **4. Metodologia, atividades desenvolvidas e contributos para a organização**

Foi implementada uma metodologia constituída pela pesquisa bibliográfica de trabalhos de prestigiados autores que se têm debruçado sobre a gestão de operações e da produção e das ferramentas mais adequadas ao estudo e melhoria dos processos transformadores. Posteriormente foi iniciado um período de contacto direto em “chão de fábrica” no setor de conformação onde se fabricam as cubas e cisternas. Pela observação direta, recolha de informação e de dados primários do processo, bem como pela realização de entrevistas informais, foi possível identificar o processo e compreender as dificuldades existentes.

Realizaram-se reuniões de análise dos dados e estruturaram-se propostas de melhoria contínua aplicando o diagrama de *Ishikawa*, com a participação dos colaboradores diretamente implicados no processo de transformação das cubas e cisternas.

Efetuada reflexões parcelares para discussão em contexto de aplicação do diagrama de Ishikawa, onde em contacto com o processo de transformação.

A partir da verificação “in loco” elaborou-se o Diagrama de Processo transformador, inexistente até então na empresa, que possibilitou a determinação dos tempos de execução e compreender de forma mais segura as etapas e atividades realizadas desde o input de matérias-primas, passando pela maquinação com diferentes equipamentos até aos acabamentos e finalização.

Realizaram-se várias entrevistas informais nas fases de levantamento de informação e da obtenção de dados que enriqueceram os debates em sede de aplicação do diagrama de *Ishikawa*, tendo conseguido uma maior consciência técnica e operativa numa lógica de melhoria contínua.

A ausência de dados primários do processo de transformação obrigou a uma maior concentração nessa concretização pela observação direta em curso de fabrico tendo-se acompanhado todo o processo desde o início ao fim da intervenção para conclusão de uma cisterna e de uma cuba.



Foi a partir da análise do funcionamento daquela secção que se desenvolveu o estudo otimizado e se aplicaram as ferramentas da gestão de operações que se revelaram mais adequadas.

Elaborou-se posteriormente o diagrama do processo transformador que se apresenta na figura 10 e que se revelou fundamental para compreender a sequência operatória que o processo tecnológico impunha. Só com o recurso ao diagrama do processo transformador das cubas e cisternas foi possível efetuar um estudo detalhado dos possíveis pontos críticos consolidados com a observação direta em “chão de fábrica”.

A figura 9 apresenta um aspeto real da secção onde se observa a volumetria das cubas e cisternas e a dificuldade de manipulação dos grandes volumes.

FIGURA 9: Aspeto parcial da secção de Cubas e Cisternas

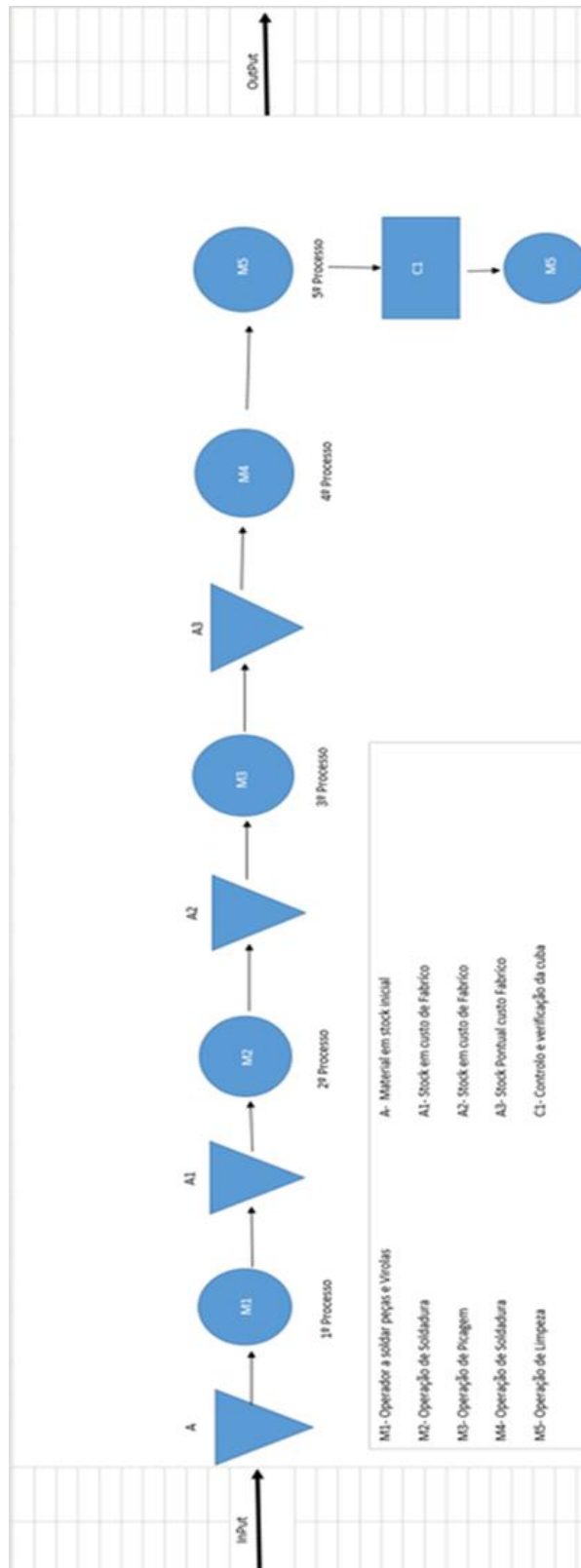


Fonte: elaboração própria

É importante realçar que o objetivo geral é o de analisar o diagrama de processo para o setor das cubas e cisternas que contribua para uma melhoria na qualidade de fabrico, movimentação e montagem.

O diagrama do processo de transformação ajuda a uma melhor leitura da sequência operatória (ciclo de fabrico) permitindo a sua compreensão para determinar a otimização do processo produtivo. A importância na realização do diagrama do processo transformador, possibilita também a perspetiva tecnológica da transformação, constituindo-se uma relevante ferramenta para identificar os eventuais estrangimentos na sequência operatória. O facto de uma sequência operatória se encontrar condicionada pela capacidade das máquinas que a constituem, requer uma atenção cuidada, dado que a máquina de menor capacidade limitará e estabelecerá a quantidade máxima a produzir no processo.

FIGURA10: Diagrama do processo transformador



Fonte: Elaboração própria

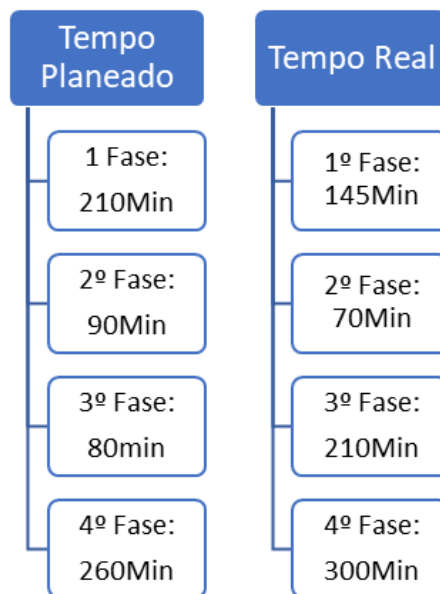
### 5.1. Análise técnica do processo de fabricação de Cubas

A empresa pretendeu estudar o processo de fabricação da Cuba e analisar eventuais melhorias a introduzir. Procedeu-se em conformidade e nesse contexto efetuou-se o acompanhamento do processo, com o registo do tempo real de produção, uma análise comparativa com o tempo planeado e naturalmente estudar os pontos críticos do processo transformador e produzir propostas de melhoria.

Na figura 10 apresenta-se o diagrama de processo de uma cuba da empresa Herculano, para se estudar o processo e tentar identificar potenciais estrangulamentos.

No diagnóstico efetuado em chão de fábrica, através do acompanhamento de uma ordem de fabrico da Cuba CH 5000 foi possível obter os tempos de realização das várias etapas de transformação, tendo-se obtido os dados registados na figura 11.

FIGURA 11: Tempo Planeado vs Tempo Real



Fonte: Elaboração própria

A análise da figura 11 evidencia uma discrepância entre os valores planeados e os valores reais obtidos durante a medição do tempo de fabrico, com especial incidência nas fases 1, 3 e 4. O valor total planeado é de 640 minutos, sendo o valor real registado

o de 725 minutos. Importa referir que o tempo registado evidencia uma diferença de 85 minutos.

Como se poderá ver na figura 10, a existência de máquinas operando em linha e sequencialmente (M1, M2, M3, M4, M5 e M6) induzem a potenciais problemas de sincronização e de harmonização de capacidades. Existe potencial para constrangimentos que importa analisar.

Os constrangimentos, também referidos gargalos de produção, são muitas vezes causadores de *stock* em curso de fabrico excessivo. Torna-se determinante conhecer as causa dos estrangulamentos, muitas vezes causados por falta de sintonização entre as capacidades das máquinas envolvidas na sequência operatória do ciclo de fabrico.

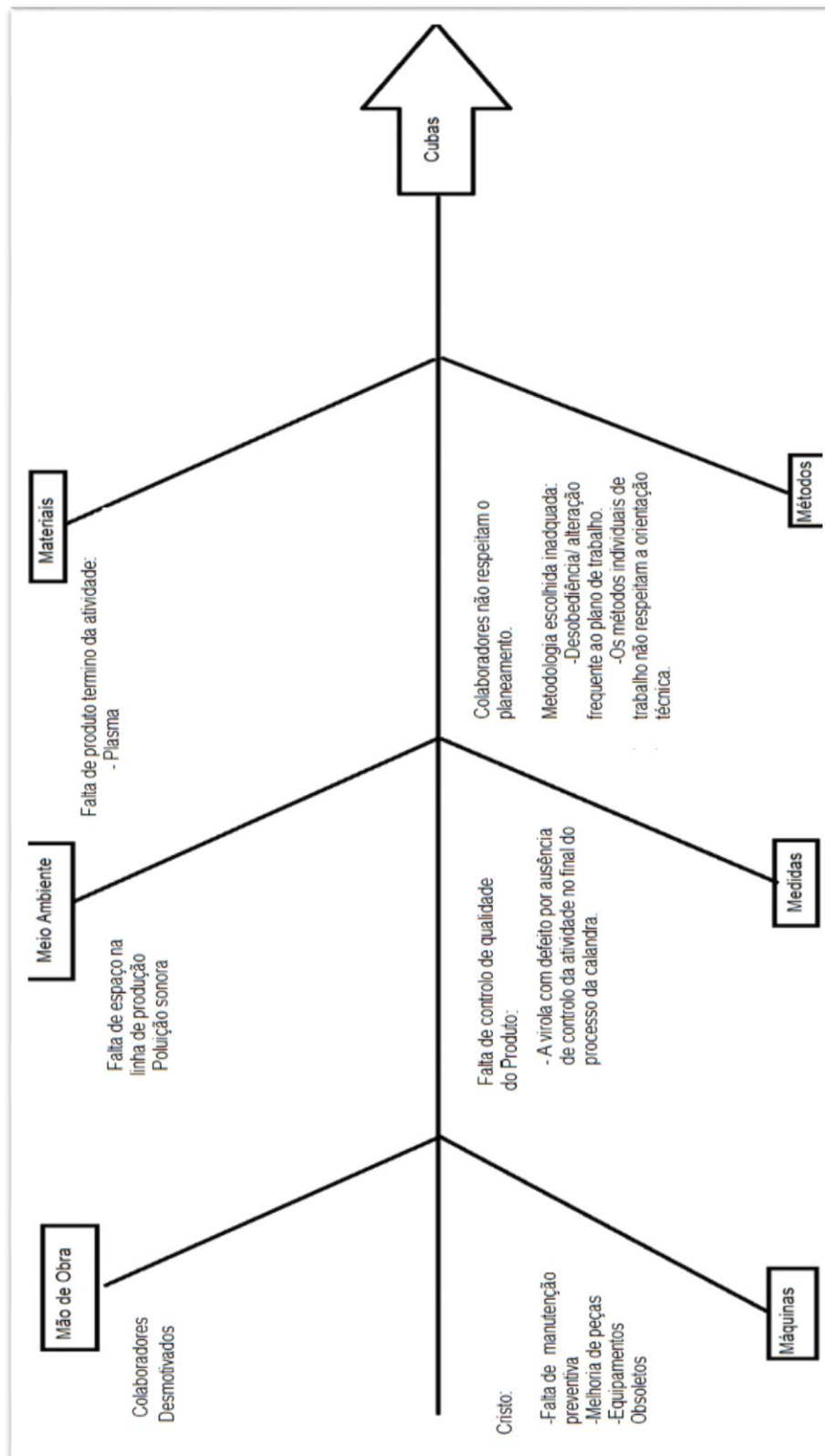
Foi implementado um diagrama de Ishikawa, ver figura 12, para o processo produtivo da Cuba, por se constatar que constantemente surgiam interrupções no ciclo produtivo. Aquela ferramenta, perante um problema, possibilita que se analisem todos os componentes que influenciam a concretização do processo. No diagrama de Ishikawa, tem-se como assumido que os problemas resultam de causas efetivas, desse modo as causas devem ser verificadas e analisadas, cada uma isoladamente e quais as suas implicações no problema causado e que se procura fazer desaparecer para sempre, tendo-se como verdadeiro de que se eliminarmos a causa eliminamos também o problema causado.

No caso concreto o diagrama de *Ishikawa*, aplicado ao processo de produção da Cuba, contou com a colaboração dos trabalhadores e responsáveis diretamente envolvidos no processo transformador.

A implementação do diagrama de *Ishikawa* possibilitou o elencar de pontos críticos que devem merecer uma abordagem detalhada com o intuito de que a sua resolução possibilitará uma melhoria no processo.



FIGURA12: Diagrama de *Ishikawa* das Cubas



Fonte: Elaboração Própria

No diagrama de processo que se apresenta na figura 14, é possível constatar a existência de pontos de stock indesejável (triângulos a vermelho), causados por ausência de transporte para a sua recolha.

O transporte é efetuado através de uma ponte móvel, ver figura 13, ao longo do pavilhão industrial e que é utilizado por outras secções em concorrência como a secção das cubas. Atualmente, a ponte móvel serve 5 secções, em concorrência com a da produção de cubas.

O diagrama de processo elaborado possibilita a esquematização dos pontos críticos, *stock* indesejável no processo transformador, gerando conflitos de interesse e forçando a paragem da linha até que a ponte móvel seja disponibilizada para proceder ao transporte dos componentes de elevado volume e peso.

A ausência da recolha e a partilha do transporte através da ponte móvel, das cubas constitui um constrangimento relevante com consequências para a produtividade da secção.

A ponte móvel, ver figura 13, é o meio de transporte essencial para realização do produto do princípio até ao fim do processo.

FIGURA 13 Aspeto da ponte móvel de transporte usado na Herculano



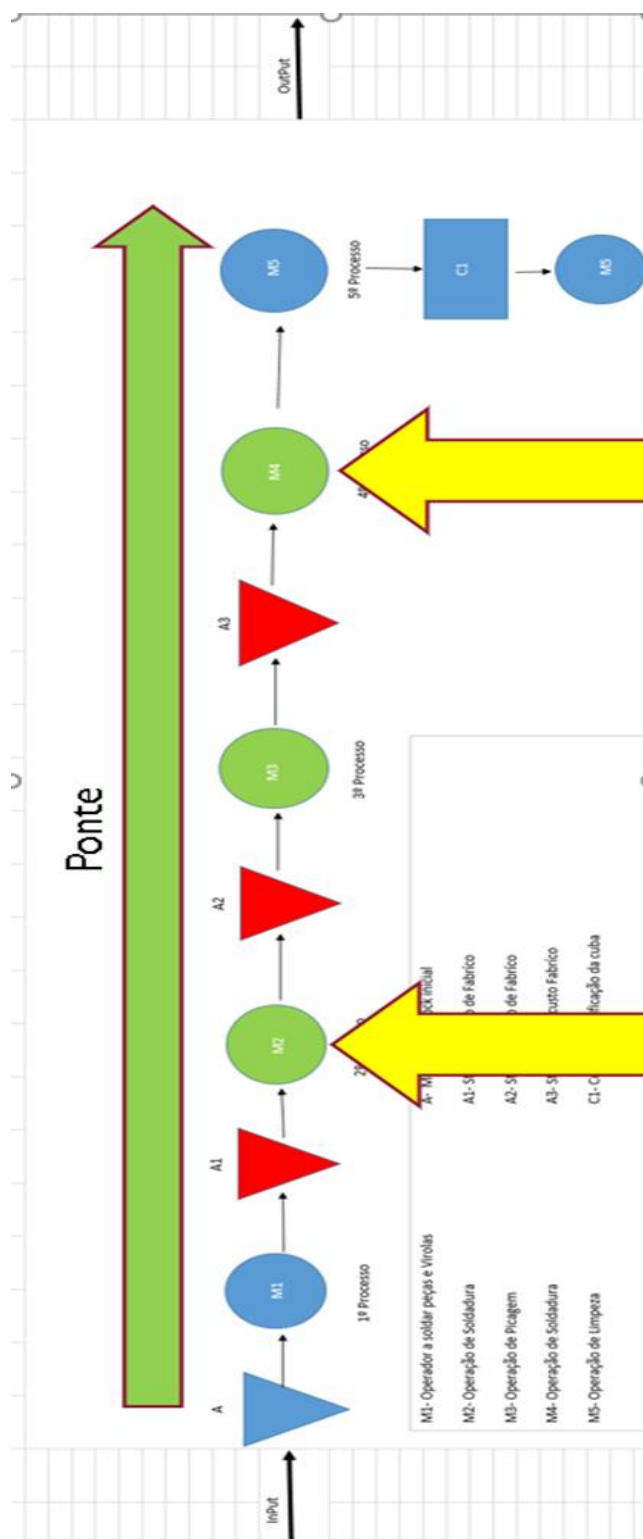
Fonte: Elaboração própria

A não ser possível a disponibilidade de um sistema de recolha e transporte em sintonia com o processo transformador é um fator de geração de desperdício relevante (paragens constantes e interrupção de cadências do ciclo produtivo inoportunas).

Caso os pontos críticos “triângulos a vermelho”, na figura 14 sejam resolvidos, haverá uma melhoria de produtividade e uma tendência para a melhoria da qualidade geral do serviço efetuado.

.

FIGURA 14: Diagrama do processo c/ identificação dos pontos críticos



Fonte: Elaboração Própria

A análise técnica da cuba, foi um dos trabalhos parcelares solicitados com maior urgência por parte da direção e que foi tratado em reunião de gestão, tendo sido efetuado um *report* autónomo que se apresenta no Apêndice 1. Aquele *report* possibilitou um debate alargado e a consciencialização geral do problema já referido.

A partir da constatação e dos resultados obtidos com o estudo da cuba, foi decidido realizar um estudo semelhante sobre a cisterna, que resultou no Apêndice II.

Os denominadores comuns relativos aos dois processos levam-nos a considerar que a empresa deve utilizar com mais frequência os diagramas de *Ishikawa* no estudo dos problemas que surgem na produção, deve efetuar a revisão dos tempos de produção pois constatou-se uma diferença ainda significativa no caso da Cuba estudada. Verificou-se ainda o desinteresse por parte de alguns trabalhadores da necessidade de contribuir para a melhoria contínua dos processos. A ausência de um ambiente laboral que reconheça o contributo dos trabalhadores em processos de melhoria contínua, não estimula a procura de melhores soluções técnicas.

O estudo sobre a cisterna possibilitou constatar que a ausência de uma fossa técnica para proceder a tarefas de acabamentos impede uma melhor utilização dos recursos, obrigando a uma manipulação recorrendo a espreguiçadeiras e à necessidade de um uso mais frequente da ponte móvel.

## 6. Conclusão

O trabalho realizado possibilitou aplicar ferramentas da gestão de operações em contexto fabril, tendo-se obtido resultados animadores para a empresa.

O estudo efetuado na secção de cubas e de cisternas para equipamentos agrícolas permitiu verificar a existência de um processo transformador com um *layout* estruturado pela sequência operatória estabelecido pelo processo tecnológico de corte e conformação de chapa através de máquinas de corte e de calandras integradas. A volumetria dos produtos produzidos constituiu uma dificuldade de movimentação obrigando ao uso de uma ponte móvel existente na empresa.

A elaboração do diagrama de processo relativo à produção de cubas permitiu constatar a existência de pontos críticos na produção, que foram posteriormente analisados com a aplicação de um diagrama de *Ishikawa* e o envolvimento dos trabalhadores da respetiva secção.

Os denominadores comuns que foram identificados, quer no processo de produção de cubas, quer no processo de produção de cisternas foram:

1. Necessidade de utilizar com mais frequência o diagrama de *Ishikawa* para o estudo e resolução de problemas existentes em chão de fábrica
2. Interesse de proceder a uma manutenção mais regular dos equipamentos
3. Necessidade de rever os tempos de referência dos produtos fabricados
4. Importância de rever o método de utilização da ponte móvel dada a sua sobreocupação
5. Identificada a oportunidade de construir uma fossa técnica para apoiar os serviços de acabamento das cisternas
6. Identificada a necessidade de rever o lead time do cristo utilizado nas tarefas de construção e acabamento das cisternas

Ao ser implementado o diagrama de *Ishikawa*, constatou-se o interesse dos trabalhadores em contribuírem com sugestões para a resolução dos problemas identificados. Resulta dessa constatação que a empresa pode abrir uma frente de procura de melhoria contínua sobretudo na resolução de problemas de produção.

Constatou-se a existência de alguns equipamentos parados por falta de manutenção, obrigando o ciclo produtivo a concentrar-se quase exclusivamente nas máquinas em funcionamento. Importa rever a política de manutenção industrial em curso na empresa.

A verificação dos tempos de produção efetiva da Cuba motivo do estudo, permitiu registar tempos de reais de execução muito superiores aos existentes como tempo de referência podendo estar a contribuir para erros na orçamentação e na determinação do custo industrial.

A movimentação de cargas na unidade fabril, está excessivamente concentrada numa única ponte móvel com consequentes paragens nas secções por indisponibilidade daquele equipamento de transporte. Esta constatação faz aumentar o Lead Time de produção com impacto no tempo final de execução e na produtividade. Consta-se assim o desperdício de tempo.

Foi identificada a oportunidade para a construção de uma fossa técnica como uma infraestrutura necessária para facilitar e melhorar os trabalhos de acabamentos das cisternas.

Constatou-se que o equipamento designado de CRISTO, necessário para a construção das cisternas possui um lead time muito longo aumentando o tempo de execução com reflexo na produtividade e nos custos operacionais.

A concluir importa salientar a constatação de que num processo produtivo existe sempre potencial para melhoria e que os recursos humanos estando motivados interessam-se em contribuir para essa dinâmica.

## Bibliografia

Bayraktar, E., Tatoglu, E., Jothishankar, M. C., & Wu, T., 2007. Evolution of operations management: Past, present and future. *Management Research News*, 30(11), 843-871.

Chase, Richard B., Nicholas J. Aquilano, 2006, *Operations Management for Competitive Advantage*, New York: McGraw-Hill,

Courtois, Alain, Pillet, Maurice, Martin, Chantal, 2016, *Gestão da Produção*, 7ª Edição, Lisboa, LIDEL

Davenport, Thomas H. 1998, *Reengenharia de Processos - como inovar na empresa através da tecnologia*, Lisboa, Editora Campus

Freire, Adriano, 2008, *Estratégia, Sucesso em Portugal*, 3ª Edição, Editora Verbo

Pinto, João Paulo, 2010, *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*, 3ª Edição, Lisboa LIDEL

Pinto, João Paulo, 2014, *Pensamento Lean – A filosofia das organizações vencedoras*, 6ª Edição, Lisboa, LIDEL

Porter, Michael E., 2004, *Estrategia Competitiva*, EUA, Elsevier Editora

Porter, Michael E., 1985, *Vantagem Competitiva - Criando e sustentando um desempenho superior*, Lisboa, Editora Campus

Teixeira, Sebastião, 2017, *Gestão das Organizações*, S. Paulo, McGrawHill

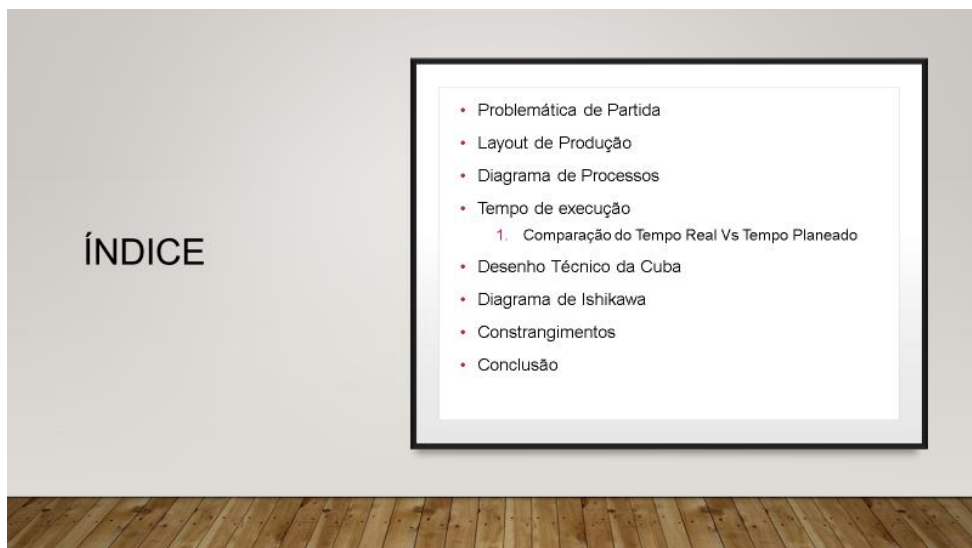
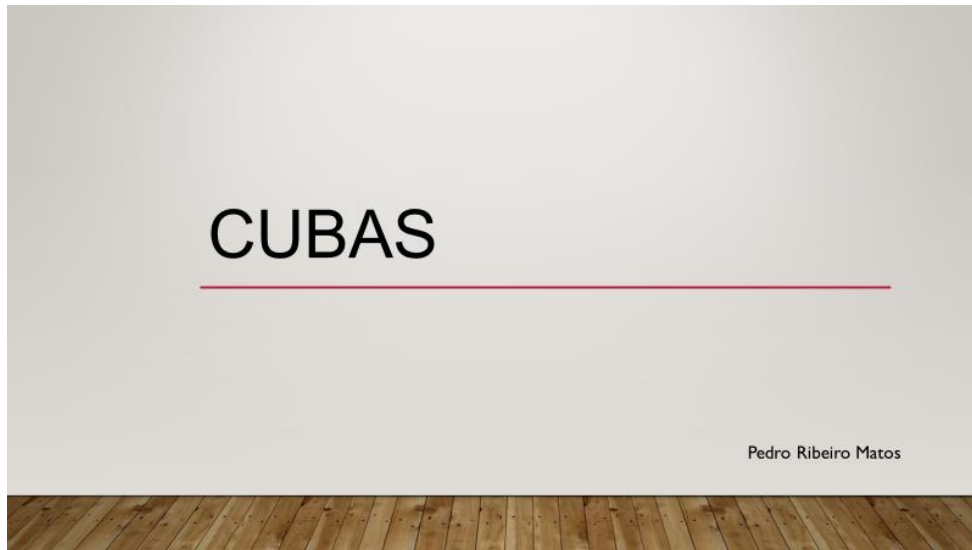
Womack, James e Daniel Jones, Daniel, 1996 *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*, Michigan, Editora Simon & Schuster



## Apêndices

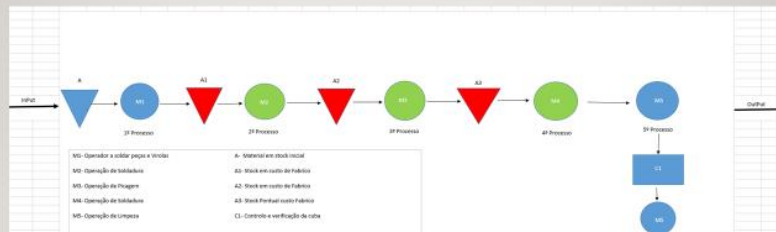
### Apêndice I – *Report* das Cubas

*Apresentação Power Point do Report das Cubas*





## DIAGRAMA DE PROCESSOS



## TEMPO DE EXECUÇÃO

PREFABRICAÇÃO	MBF	Pré-Fabricação			0,000	210,000
SOLDADURA CRISTO	MVC	Arco Submerso	48CR01	Arco Submerso	0,000	90,000
PREFABRICAÇÃO	MBF	Pré-Fabricação			0,000	80,000
SOLDADURA	MBS	Soldadura			0,000	200,000
PREFABRICAÇÃO	MBF	Pré-Fabricação			0,000	80,000
SAUV. CORPO CH 5000	SEB	SUB-GALVAZA			0,000	0,000

Tempo Médio : 640Min

Tempo Planeado	Tempo Real
1ª Fase: 210Min	1ª Fase: 145Min
2ª Fase: 90Min	2ª Fase: 70Min
3ª Fase: 80min	3ª Fase: 210Min
4ª Fase: 260Min	4ª Fase: 300Min

## TEMPO DE EXECUÇÃO

PREFABRICAÇÃO	MBF	Pré-Fabricação			0,000	210,000
SOLDADURA CRISTO	MVC	Arco Submerso	48CR01	Arco Submerso	0,000	90,000
PREFABRICAÇÃO	MBF	Pré-Fabricação			0,000	80,000
SOLDADURA	MBS	Soldadura			0,000	200,000
PREFABRICAÇÃO	MBF	Pré-Fabricação			0,000	80,000
SAUV. CORPO CH 5000	SEB	SUB-GALVAZA			0,000	0,000

Tempo Médio : 640Min

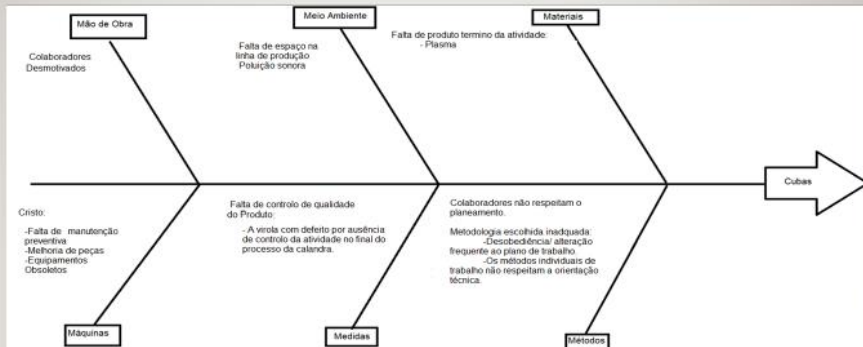
$$\frac{(725-640)}{640} * 100 = 13.28\%$$

Tempo Planeado	Tempo Real
1ª Fase: 210Min	1ª Fase: 145Min
2ª Fase: 90Min	2ª Fase: 70Min
3ª Fase: 80min	3ª Fase: 210Min
4ª Fase: 260Min	4ª Fase: 300Min

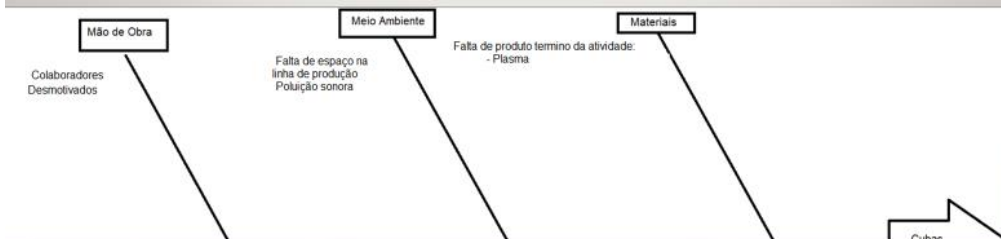
**TOTAL 640 m 725 m**



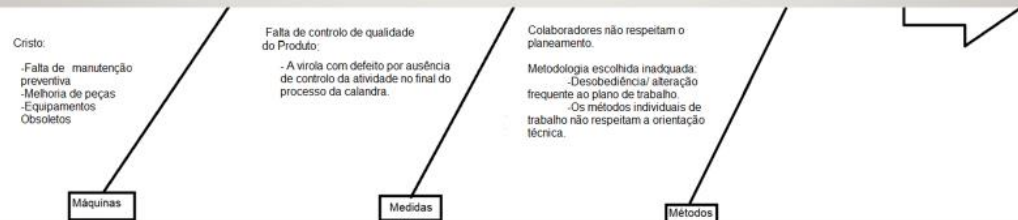
## DIAGRAMA DE ISHIKAWA



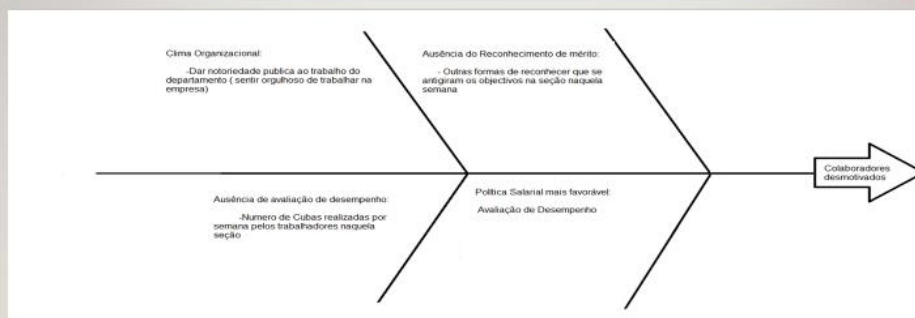
## DIAGRAMA DE ISHIKAWA



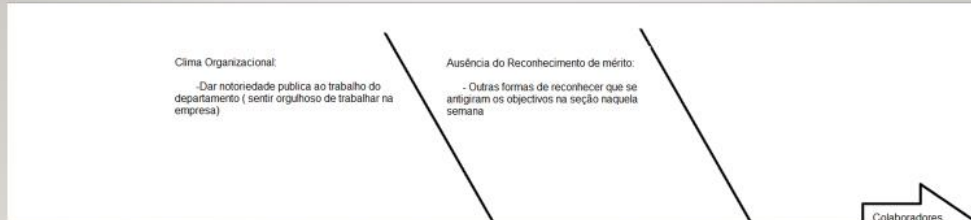
## DIAGRAMA DE ISHIKAWA



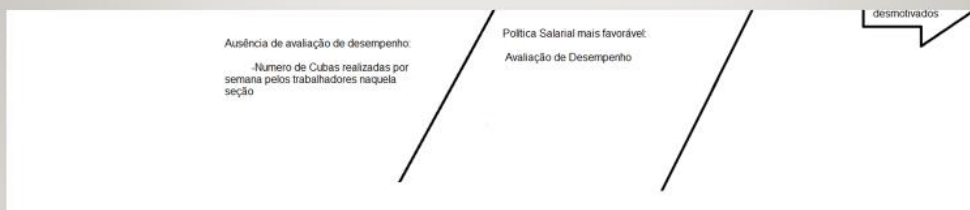
## DIAGRAMA DE ISHIKAWA: MÃO DE OBRA



## DIAGRAMA DE ISHIKAWA: MÃO DE OBRA



## DIAGRAMA DE ISHIKAWA: MÃO DE OBRA

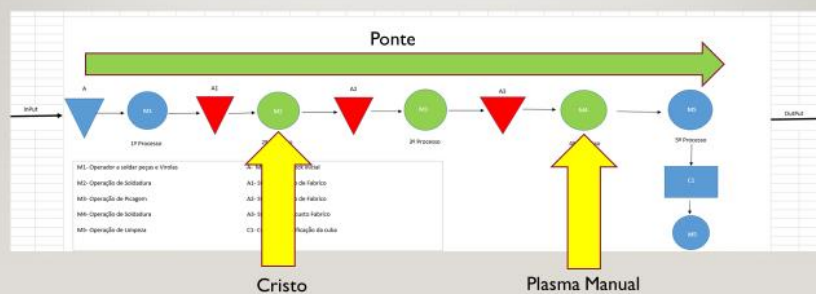




## CONSTRANGIMENTOS

- Manutenção do CRISTO
- Disponibilidade da ponte em tempo útil
- Plasma Manual

## DIAGRAMA DE PROCESSOS





## CONCLUSÃO

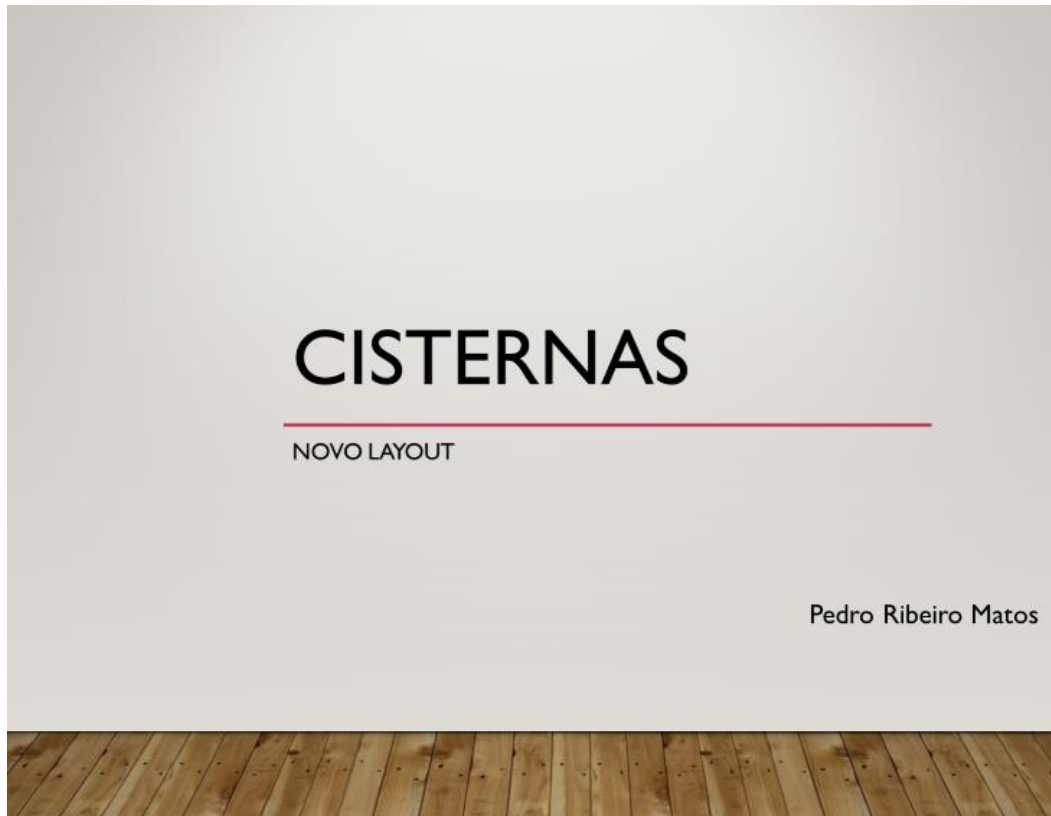
---

- 1. Necessidade de aplicar o Diagrama de Ishikawa envolvendo os colaboradores diretamente ligados ao processo em análise
- 2. Revisão dos tempos atribuídos como referência (tempos planeados)
- 3. Rever o processo de manutenção das máquinas no setor em análise
- 4. Analisar sistema de utilização da Ponte ( análise tradeoff )
- 5. Rever o LEAD TIME ( Run Time + Waiting Time ) do CRISTO
- 6. Definir e estabelecer normas de maior disciplina laboral
- 7. Estabelecer política de motivação profissional

Obrigado pela atenção

## Apêndice II – *Report do Layout* das Cisternas

Apresentação do novo *layout* das Cisternas



## ÍNDICE

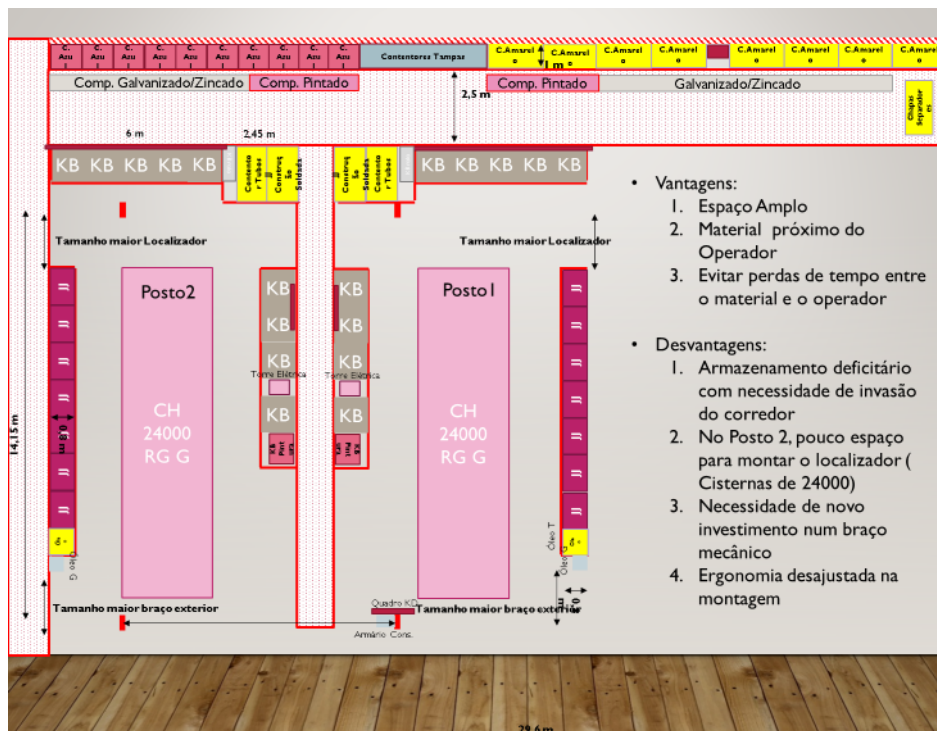
- Problemática de Partida
- Layout Atual
  - I. Vantagens e Desvantagens
- Layout Novo (Proposta)
  - I. Vantagens e Desvantagens
- Fossa Técnica
  - I. Vantagens e Desvantagens
- Conclusão

## PROBLEMÁTICA DE PARTIDA

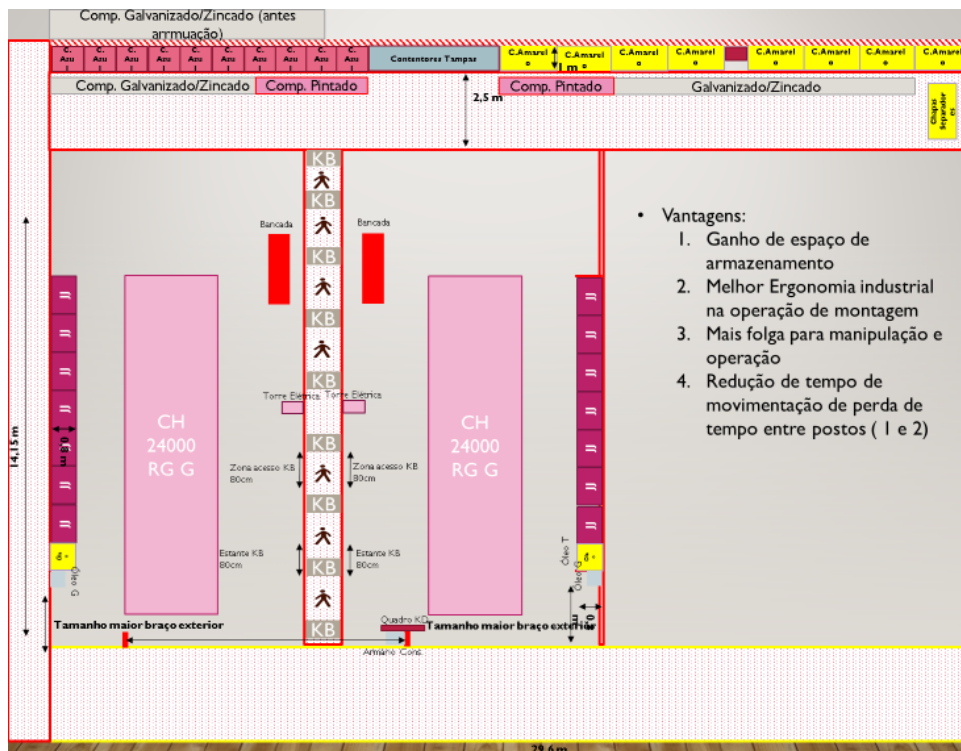
---

- Quais as mudanças a introduzir no layout da secção das cisternas para melhoraria da produtividade?

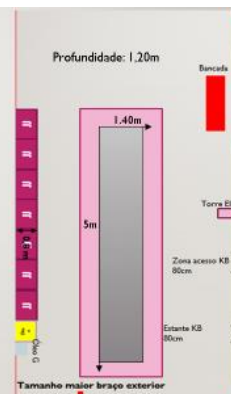
# LAYOUT ATUAL



# LAYOUT NOVO (PROPOSTA)



# FOSSA TÉCNICA



## Vantagens

- Redução do tempo de montagem dos tubos e dos travões
- O operador:
  - i. Facilita o trabalho e é mais eficaz
  - ii. Reduz os danos corporais
  - iii. Redução do desgaste físico

## Desvantagens

- Investimento na fossa
- Reajustamento ao nível da tubagem

## CONCLUSÃO

---

Ganho de eficiência

Ganho de eficácia

Ganho de qualidade

Melhor Ergonomia

Melhor Ambiente de Trabalho

Obrigado pela Atenção